日本国特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年11月25日

出願番号 Application Number:

特願2002-340654

[ST. 10/C]:

[J P 2 0 0 2 - 3 4 0 6 5 4]

出 願 人
Applicant(s):

日本電波工業株式会社

2003年10月30日

特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office 今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002091

【提出日】 平成14年11月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2

日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 小野 公三

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2

日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 千葉 亜紀雄

【特許出願人】

【識別番号】 000232483

【氏名又は名称】 日本電波工業株式会社

【代表者】 竹内 敏晃

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015923

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【発明の名称】表面実装用の水晶発振器

【特許請求の範囲】

【請求項1】平板状とした実装基板と凹状としたカバーとからなる容器内に発振 回路を構成するICと水晶片とを一体化してなる表面実装用の水晶発振器におい て、前記実装基板を発振回路をIC化したシリコン基板として、前記カバーを可 動イオンを有するガラスとし、前記シリコン基板と前記カバーとを陽極接合した ことを特徴とする水晶発振器。

【請求項2】前記シリコン基板は内表面に前記水晶片と電気的に接続する水晶端子を有するとともに、外表面に前記発振回路の少なくとも電源、出力及びアース端子を含む I C端子を有し、前記実装基板1の表面実装用とした外部端子7と前記 I C端子とを密閉された電極貫通孔によって電気的に接続した請求項1の水晶発振器。

【請求項3】前記電極貫通孔は前記シリコン基板と前記カバーとの接合面に設けられた請求項2の水晶発振器。

【請求項4】前記電極貫通孔は前記IC端子上に設けられた金属体によって封止された請求項2の水晶発振器。

【請求項5】前記シリコン基板は内表面に前記水晶片と電気的に接続する水晶端子を有するとともに、外表面に前記発振回路の少なくとも電源、出力及びアース端子を含む I C端子を有し、前記 I C端子はA I (アルミニウム) とした導電路によって前記シリコン基板と前記カバーとの接合面を延出して前記外部端子と電気的に接続した請求項 1 の水晶発振器。

【請求項6】前記可動イオンはNa⁺又はLi⁺である請求項1の水晶振動子。 【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】

本発明は表面実装用の水晶発振器(以下、表面実装発振器とする)を産業上の 技術分野とし、特に小型化を促進する表面実装発振器に関する。

[0002]

【従来の技術】

(発明の背景)表面実装発振器は小型・軽量であることから、特に携帯型の電子機器に周波数及び時間の基準源として広く採用される。近年では、ますますの小型化指向から、さらに小さな表面実装発振器が求められている。

[0003]

(従来技術の一例)第4図は一従来例を説明する表面実装発振器の図で、同図(a)は断面図、同図(b)は水晶片の平面図である。

[0004]

表面実装発振器は、実装基板1、ICチップ2、水晶片3及びカバー4からなる。実装基板1は内壁に段部を有する凹状とした積層セラミックからなり、底壁5及び第1、第2枠壁6(ab)を積層してなる。そして、凹部底面に図示しないIC接続端子を、段部に水晶端子を有し、表面実装用の外部端子7を外表面に有する。外部端子7は積層面を経てIC接続端子に接続する。

[0005]

ICチップ2は発振回路を集積化して一主面に少なくとも電源、出力及びアース端子を含む図示しないIC端子を有する。そして、ICチップ2の一主面を凹部底面のIC接続端子にバンプ8を用いた超音波熱圧着あるいは熱圧着によって固着し、電気的・機械的に接続する。

[0006]

水晶片 3 は両主面に励振電極 9 を有し、例えば一端部両側に引出電極 1 0 を延 出する。そして、引出電極 1 0 の延出した一端部両側を凹部段部の水晶接続端子 上に導電性接着剤 1 0 によって固着し、電気的・機械的に接続する。

[0007]

【発明が解決しようとする課題】

(従来技術の問題点)しかしながら、上記構成の表面実装発振器では、構成部品を実装基板1、ICチップ2、水晶片3及びカバー4の4点とするので、これ以上の大幅な小型化を困難とする。そして、上記例ではICチップ2と水晶片3とをその厚み方向に配置するので、特に高さ寸法を大きくする問題があった。

[0008]

また、実装基板1は積層セラミックからなるので、グリーンシートの積層及び 焼成の製造工程上、第1枠壁6 a の厚みは一定値以上の大きさ例えば幅と同等以 上を必要とする。したがって、容器内の内底面面積が損なわれる。

[0009]

一方、水晶片 3 は板面面積が大きいほど振動特性を良好にするとともに、例えば容量比 C0/C1を小さくして設計の自由度を増し、その設計を容易にする。なお、C0は等価並列容量(電極間容量)、C1は等価直列容量である。このことから、実装基板 1 の平面外形寸法は小さくして、内底面面積は大きい容器が求められる。

[0010]

また、従来技術(水晶振動子)においては、実装基板1を平板状として、凹状としたセラミックからなるカバー4をガラスや樹脂によって封止したものがある(未図示)。このようなものでは、一体成形なのでカバー4の枠幅を小さくできて内底面面積を大きくできる。しかし、ガラス封止の場合には接合材としてのガラスの強度が小さく耐衝撃特性に問題があり、樹脂封止の場合には湿気等の外気が侵入して振動特性を低下させる問題があった。

[0011]

(発明の目的)本発明は第1に小型化を促進して特に高さ寸法を小さくすることを、第2に振動特性を良好にして設計を容易にした表面実装発振器を提供することを目的とする。

[0012]

【非特許文献 1 】 先端材料辞典、1997年 2 月 2 5 日発行、第 4 刷、 P 629~630

【非特許文献 2 】豊田中央研究所R&Dレビュー、Vol. 28、No4(1993. 12)P53~54 【0013】

【課題を解決するための手段】

(着目点及び適用)本発明は上記の非特許文献1及び2で示されるシリコン基板 と可動イオンを含むガラスとの陽極接合技術に着目して、シリコン基板を平板状 の実装基板としてガラスを凹状のカバーとして表面実装発振器の容器に適用する とともに、シリコン基板に発振回路をIC化(集積化)した。

[0014]

!

本発明の請求項1では、平板状とした実装基板を発振回路をIC化したシリコン基板として、凹状としたカバーを可動イオンを有するガラスとし、前記シリコン基板と前記カバーとを陽極接合した構成とする。

[0015]

これにより、シリコン基板は従来の実装基板とICチップを兼用するので、部 品点数を少なくして小型化特に高さ寸法を格段に小さくできる。また、カバーを 凹状としたガラスとするので、枠幅を小さくできる。したがって、平面外形をも 小さくして内底面面積を大きくできる。これにより、水晶片の振動特性を良好に する。そして、ガラスや樹脂等の封止材を使用することなく、耐衝撃性を良好に して外気の侵入を防止する。

[0016]

請求項2では、前記シリコン基板は内表面に前記水晶片と電気的に接続する水 晶端子を有するとともに、外表面に前記発振回路の少なくとも電源、出力及びア ース端子を含むIC端子を有し、前記実装基板の表面実装用とした外部端子と前 記IC端子とを密閉された電極貫通孔によって電気的に接続する。これにより、 密閉された電極貫通孔によって実装基板の気密性を維持する。

[0017]

請求項3では、前記電極貫通孔は前記シリコン基板と前記カバーとの接合面に 設けられる。これにより、電極貫通孔はカバーの枠壁上面に遮蔽されるので、気 密を確実にする。

[0018]

請求項4では、前記電極貫通孔は前記IC端子上に設けられた金属体によって 封止される。これにより、電極貫通孔は金属体に遮蔽されるので、気密を確実に する。

[0019]

請求項5では、前記シリコン基板は内表面に前記水晶片3と電気的に接続する 水晶端子を有するとともに、外表面に前記発振回路の少なくとも電源、出力及び アース端子を含むIC端子を有し、前記IC端子はAl (アルミニウム)とした 導電路によって前記シリコン基板と前記カバーとの接合面を延出して前記外部端 子と電気的に接続する。これにより、気密を確実にする。

[0020]

請求項6では、前記カバーのガラスに含まれる可動イオンはNa + 又はLi + とする。これにより、陽極接合を確実にする。

[0021]

【発明の実施形態】

第1図は本発明の実施形態を説明する表面実装発振器の図である。なお、前従 来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

[0022]

表面実装発振器は、平板状とした実装基板1と凹状としたカバー4からなる容器に水晶片3を封入してなる。実装基板1はシリコン基板とし、カバー4はNa+、Li+等の可動イオンを含むガラスとする。シリコン基板は発振回路を内部に集積化し、内表面の一端部両側に水晶端子11を、中央領域に電源、出力及びアース端子等のIC端子12を露出する。水晶端子11には例えばバンプ8によって水晶片3の引出電極の延出した一端部両側が固着される。

[0023]

各IC端子12は導電路13によって4角部に延出する。なお、シリコン基板の中央領域に発振回路が集積化され、外周領域を非回路領域とする。また、外表面の4角部には表面実装用の外部端子7を有する。そして、外部端子7とIC端子12とは、4角部に設けた電極貫通孔14によって電気的に接続する。電極貫通孔14は貫通孔を設けて蒸着等によって電極が形成される。

[0024]

カバー4としてのガラスは、ここでは可動イオンNa⁺を含むパイレックス (登録商標) ガラスとする。そして、カバー4の枠壁上面をシリコン基板 (実装基板1) の非回路領域とした外周に陽極接合によって接合する。この場合、カバー4の枠壁上面は電極貫通孔14を覆って接合される。

[0025]



陽極接合は、シリコン基板(実装基板 1)の外周面にガラス(カバー 4)の枠壁上面を当接し、加熱($300\sim400$ °C)しながらガラス側に500 V程度の負電圧を印加する。これにより、パイレックス(登録商標)ガラスに含まれる可動イオン Na + が移動して、シリコン基板との界面にNa + イオン欠乏層ができ、大きな静電引力を生じる。そして、両者の界面は化学結合に至る。なお、実装基板 1 とカバー 4 の当接面は鏡面研磨される。

[0026]

このような構成であれば、発振回路を集積化したシリコン基板を実装基板1に 適用するので、従来のICチップ2を不要にする。したがって、部品点数を減ら すことができて、小型化を促進する。特に、この例では高さ寸法を各段に小さく できる。

[0027]

また、カバー4をガラスとして凹状とするので枠幅を小さくでき、平面外形を 小さくして内底面面積を大きくできる。したがって、水晶片3の外形も大きくで きて振動特性を良好にして設計の自由度を増す。そして、実装基板1とは陽極接 合とするので、従来のようにガラスや樹脂の封止材を不要として、耐衝撃性を良 好にして外気の侵入を防止する。

[0028]

【他の事項】

上記実施例では電極貫通孔14は実装基板1とカバー4との接合面に設けたが、次のようにしてもよい。すなわち、第2図に示したように、カバー4の内側の非回路領域に電極貫通孔14を設けて金属薄板15で遮蔽し、外部端子7と電気的に接続するようにしてもよい。

[0029]

また、第3図に示したようにIC端子12からの導電路13をA1(アルミニウム)としてカバー4との接合面を横断させて端面電極16によって外部端子7と接続してもよい。この場合、非特許文献(p630)で示されるように導電路13をA1とするので、気密は維持される。

[0030]



また、カバー43はパイレックス(登録商標)ガラスとしたが、例えば特許文献2 (p54) で示されるデビトロンガラスでもよく、基本的には Na^+ や Li^+ イオン等の可動イオンが含まれていればよい。

[0031]

本発明は発振回路を集積化した平板状のシリコン基板と可動イオンを含む凹状としたガラスとの陽極接合によって表面実装発振器の容器を形成することが趣旨であり、水晶片の固着方法や電極導出は上記各実施例以外にも必要に応じて任意に形成でき、これらを技術的範囲から除外するものではない。

[0032]

【発明の効果】

本発明は、基本的に、平板状とした実装基板1を発振回路をIC化したシリコン基板として、凹状としたカバー4を可動イオンを有するガラスとし、前記シリコン基板と前記カバー4とを陽極接合した構成とするので、第1に小型化を促進して特に高さ寸法を小さくすることを、第2に振動特性を良好にして設計を容易にした表面実装発振器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例を説明する表面実装発振器の図で、同図(a)は断面図、同図(b)はカバー4を除く平面図である。

【図2】

本発明の他の実施例を説明する表面実装発振器の図で、同図(a)は断面図、 同図(b)はカバー4を除く平面図である。

【図3】

本発明のさらに他の実施例を説明する表面実装発振器の図で、同図 (a) は断面図、同図 (b) はカバー4を除く平面図である。

図4

従来例を説明する図で、同図(a)は表面実装発振器の断面図、同図(b)は 水晶片3の平面図である。

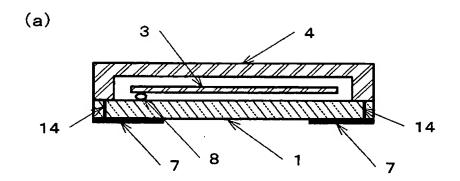
【符号の説明】

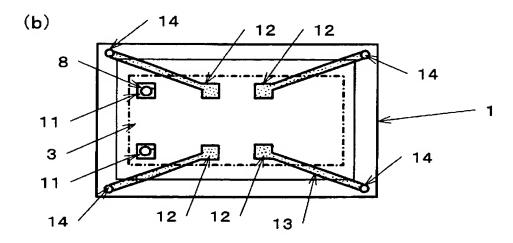
1 実装基板、2 I Cチップ、3 水晶片、4 カバー、5 底壁、6 枠壁、7 外部端子、8 バンプ、9 励振電極、10 引出電極、11 水晶端子、12 I C端子、13 導電路、14 電極貫通孔、15 金属薄板、16端面電極。



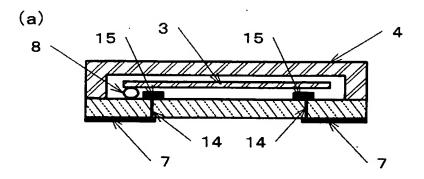
【書類名】図面

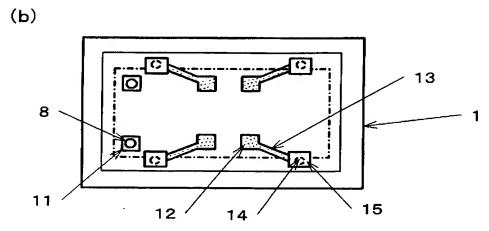
【図1】



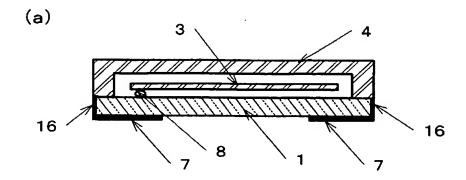


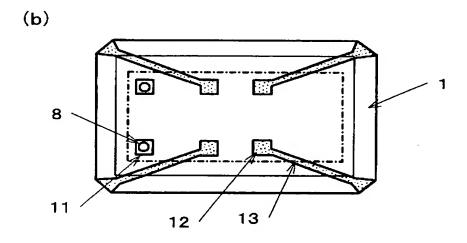
【図2】



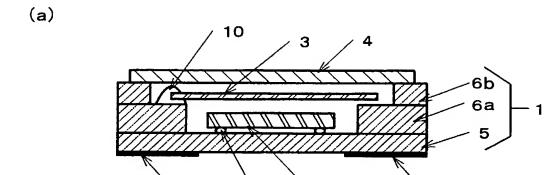


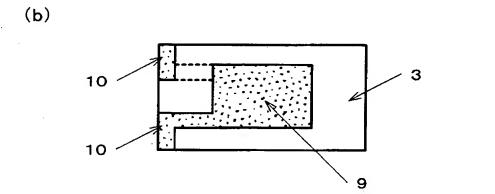














【書類名】要約書

・【目的】第1に小型化を促進して特に高さ寸法を小さくすることを、第2に振動 特性を良好にして設計を容易にした表面実装発振器を提供する。

【構成】発振回路を構成するICと水晶片とを平板状とした実装基板と凹状とした容器内に一体化してなる表面実装用の水晶発振器において、前記実装基板1を発振回路をIC化したシリコン基板として、前記カバーを可動イオンを有するガラスとし、前記シリコン基板と前記カバーとを陽極接合した構成とする。前記カバーは例えばパイレックス(登録商標)ガラスとする。

【選択図】図1



特願2002-340654

出願人履歴情報

識別番号

[000232483]

1. 変更年月日

1990年 8月10日 新規登録

[変更理由] 住 所

東京都渋谷区西原1丁目21番2号

氏 名

日本電波工業株式会社